

Aprendizaje invertido como una aplicación del modelo de M-Learning

Reverse learning as an application of the M-Learning model

^a.Cesar Augusto Hernández-Suárez, ^b.Carlos Antonio Pabón-Galán, ^c.Luisa Stella Paz-Montes

● a. Universidad Francisco de Paula, Santander, Cúcuta, Colombia,
E-mail: cesaraugusto@ufps.edu.co

● b. Universidad Francisco de Paula, Santander, Cúcuta, Colombia.
E-mail: carlosantoniopg@ufps.edu.co

● c. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia
E-mail: luisastellapm@ufps.edu.co

Forma de citar: C.A. Hernández-Suárez, C.A. Pabón-Galán, L.S. Paz-Montes, Aprendizaje invertido como aplicación del modelo de M-Learning, Mundo Fesc, vol 11, no S6, pp. 516-526,2021

Resumen

El objetivo consistió en analizar el efecto del aprendizaje invertido como una aplicación del modelo de m-learning sobre las habilidades de pensamiento metacognitivo en estudiantes de educación superior. Este estudio fue una investigación experimental en la que participaron 34 estudiantes universitarios de un programa de formación docente en ciencias naturales, en Cúcuta - Colombia, divididos en un grupo experimental y un grupo de control. Se utilizó un pretest y postest para medir el nivel de pensamiento metacognitivo de los estudiantes. Los datos se analizaron mediante una prueba t de muestras independientes para examinar la diferencia significativa entre las puntuaciones medias de los estudiantes en el postest. Los resultados arrojaron que los estudiantes del grupo experimental superaron con éxito a los del control en la postest, además de una diferencia significativa entre las puntuaciones del pretest y postest de los estudiantes del grupo experimental. El aprendizaje invertido basado como una aplicación del modelo de m-learning es un modelo innovador para mejorar el proceso educativo, así como el nivel de pensamiento metacognitivo. Lo resultados proporcionan una visión acerca de la clase invertida como un enfoque educativo alternativo en la educación universitaria.

Palabras clave: Aprendizaje invertido, M-Learning, pensamiento cognitivo.

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: cesaraugusto@ufps.edu.co



Abstract

The objective was to analyse the effect of flipped learning as an application of the m-learning model on metacognitive thinking skills in higher education students. This study was an experimental investigation in which 34 university students from a teacher training program in natural sciences participated, in Cúcuta - Colombia, divided into an experimental group and a control group. A pre-test and post-test were used to measure the level of metacognitive thinking of the students. Data were analysed using an independent samples t-test. As results, it is evident that the students of the experimental group successfully surpassed those of the control in the post-test, in addition to a significant difference between the pre-test and post-test scores of the students of the experimental group. Flipped based learning as an application of the m-learning model is an innovative model to improve the educational process as well as the level of metacognitive thinking. The results provide a vision about the flipped classroom as an alternative educational approach in university education.

Keywords: Inverted learning, M-Learning, cognitive thinking

Introducción

A pesar del avance de la tecnología, todavía hay situaciones en las que los estudiantes actúan pasivamente en la clase solo recibiendo las instrucciones del profesor, ya que están bajo su control y no logran desarrollar sus competencias e intereses hacia el proceso de aprendizaje [1]. Por eso se pretende pasar hacia un modelo educativo que se centre en los estudiantes, mediante actividades de colaboración en las que los estudiantes desempeñan un aprendizaje activo [2]. Con el acceso de las tecnologías, el aprendizaje colaborativo se ha convertido en una actividad más allá del aula. En un entorno digital, el proceso de aprendizaje no se limita al aula, sino que va mucho más allá con la ayuda de dispositivos tecnológicos [3].

Bajo el concepto de aprendizaje colaborativo basado en la tecnología, el aula de clase invertida surgió como un enfoque innovador en los últimos años [4], que se basa en la idea de articular y adaptar la tecnología en el aprendizaje, creando un ambiente de aprendizaje combinado para poner

en el aula [5]-[6]. La clave del éxito del aula invertida es el uso de dispositivos tecnológicos para apoyar las actividades previas a la clase [7], lo que ofrece una oportunidad de aprendizaje a través de actividades previas, en y posterior a la clase [8]. Por otro lado, se espera que mediante el proceso de aprendizaje los estudiantes desarrollen habilidades del pensamiento metacognitivo [9]. Por lo tanto, la idea de un entorno apoyado en el aprendizaje invertido es apropiada para desarrollar las habilidades de pensamiento metacognitivo necesarias para que los estudiantes se desarrolle la reflexión y la crítica, para facilitar la toma de decisiones asertivas, en los diferentes ámbitos de su vida diaria [10].

Por otro lado, el m-learning o mobile-learning (aprendizaje móvil) es un enfoque para aprender e interactuar, donde los estudiantes pueden usar recursos web para acceder desde en cualquier momento al material asignado a través de aplicaciones que funcionan en dispositivos como tabletas o teléfonos, siendo una fortaleza la ubicuidad, sin ninguna restricción al aula, las interacciones que se establecen entre el entorno

educativo de forma inmediata [11]-[12]. Tiene como propósito promover la capacidad de los estudiantes para construir y desarrollar conocimiento, así como solucionar situaciones en una plataforma de autoaprendizaje flexible. Además, proporciona accesibilidad, lo que permite interactuar a los estudiantes sin las limitaciones del tiempo y espacio, lo que se adapta a su estilo y permite mantener su compromiso [13]-[14].

Así mismo, dentro de las aplicaciones que surgen dentro del m-learning, están las de mensajería instantánea como WhatsApp, por su facilidad de uso y dinamismo, que como recurso educativo, motiva la participación interactiva en un contexto digital de aprendizaje colaborativo que facilita el pensamiento crítico, fomenta la creatividad y permite la comunicación sincrónica, haciendo accesible el desarrollo de la educación en todo momento y en cualquier lugar, por lo que surge el WhatsApp learning [15]. Finalmente, m-learning es una mediación auxiliar como punto de acceso a la tecnología que pueden ayudar la educación en el futuro cercano.

Además, el pensamiento metacognitivo (de orden superior) se da en el ser humano cuando se combina nueva información con la almacenada en la memoria y las interrelaciona y reorganiza para encontrar la solución de un problema complejo [9]. Por otro lado, los bajos rendimientos que ha tenido los estudiantes de colombianos, tanto en pruebas internacionales (Pruebas PISA) como nacionales (pruebas SABER) evidencian que la habilidad de pensamiento

metacognitivo de los estudiantes no es el esperado [10]. Lo expuesto, es una razón para realizar este estudio.

Los estudios precedentes han dado como resultado un consenso de que la clase invertida mejora la educación superior. Hernández et al. [5], evidencia lo anterior en un grupo de estudiantes de matemáticas. Su uso tuvo un impacto en las competencias de los estudiantes. Del mismo modo, Prada et al. [8] demostraron el aporte del enfoque en el nivel de satisfacción del aprendizaje de los estudiantes universitarios. Además, Gómez-García et al. [16] evidencian la mejora del progreso académico y motivación de estudiante, así como en su autoeficacia, y la aceptación entre los estudiantes [17]. Finalmente, Schmeisser y Medina [18] expresan que es un enfoque innovador en diferentes contextos y asignaturas.

A partir de lo anterior se evidencia que la clase invertida es un método que facilita el proceso educativo. A partir de esto, se pueden promover las habilidades de pensamiento metacognitivo y el progreso académico de un grupo de estudiantes de educación superior. El desarrollo del pensamiento de orden superior incluye la adquisición de habilidades cognitivas complejas como la metacognición, el pensamiento crítico, el creativo y la resolución de problemas que permiten en los estudiantes analizar, evaluar, y crear, cruciales en la actualidad para su desenvolvimiento [19]-[22]. Por lo tanto, el fomento de las habilidades metacognitivas de los docentes en formación es una necesidad que le da una justificación a este estudio.

Hay antecedentes sobre el desarrollo del pensamiento metacognitivo de

los estudiantes. Tamayo et al. [23], identificaron estrategias de enseñanza para promover el pensamiento metacognitivo en ciencias y Mato-Curotto et al. [24] en matemáticas. Ley [25], muestran que el Aprendizaje Basado en Problemas promueve con éxito el pensamiento metacognitivo de los estudiantes. En estrecha relación con este estudio, Fullan y Langworthy [26] muestran como el aula invertida mejora la resolución de problemas, la creatividad y el pensamiento crítico. Lo anterior, ha demostrado que el pensamiento metacognitivo de los estudiantes se puede desarrollar a través del aula invertida como una aplicación del m-learning [27]-[29] pero este estudio pretende fomentar las habilidades de pensamiento metacognitivo en la formación inicial de docentes en ciencias.

Tras explorar los resultados de los antecedentes, siguen siendo escasos en cuanto a la formación de docentes. Además, la clase invertida basado en un enfoque m-learning sigue siendo escasa e inexplorada. Aplicaciones como WhatsApp son muy utilizadas entre los estudiantes, lo que ofrece una gran oportunidad educativa, que incluya el aprendizaje invertido para mejorar sus habilidades de pensamiento, especialmente las metacognitivas. Estudios previos han demostrado que aplicaciones como WhatsApp permiten facilitar el proceso educativo especialmente de carácter híbrido, [30], en actividades de colaboración [31] y la comunicación [32], lo que evidencia que van más allá de la función de mensajería.

Por lo tanto, utilizar WhatsApp como una aplicación del m-learning en las

prácticas de aprendizaje invertido es algo que se debe investigar. De acuerdo con lo expuesto, se partió del objetivo de examinar el efecto de la clase invertida en un enfoque de m-learning en las habilidades de pensamiento metacognitivo de docentes de ciencias en formación.

Materiales y métodos

Diseño. Se empleó un diseño de investigación experimental con pretest y postets para determinar la mejora significativa de los estudiantes en habilidades de pensamiento metacognitivo. El contexto del estudio es un programa de formación docente en Ciencias Naturales de una universidad pública, en Cúcuta Colombia.

Población objeto de estudio. La muestra estuvo conformada por 34 matriculados en las asignaturas de seminario investigativo durante el segundo semestre académico de 2021, donde se hace una revisión crítica acerca de la investigación en educación y las habilidades metacognitivas de pensamiento son muy necesarias. Los estudiantes se dividieron de forma aleatoria un en grupo experimental y un grupo de control cada uno conformado por 17 participantes.

Procedimiento e intervención. Para desarrollar el proceso de enseñanza, al grupo experimental se le implemento la clase invertida con un enfoque m-learning, y al grupo de control, una clase de forma sincrónica, esto debido a la pandemia del covid-19. Antes de la intervención, los estudiantes de ambos grupos fueron sometidos a un postest sobre habilidades de pensamiento metacognitivo. Para la inversión de la

clase se creó un grupo en la aplicación WhatsApp. Los materiales que se compartieron a los estudiantes fueron vídeos cortos, sitios web (Páginas, foros, blog, wikis), documentos de lectura entre otros relacionados con las temáticas de investigación educativa. La intervención duró aproximadamente 10 sesiones de clase de 2 horas. Los materiales estaban disponibles en el grupo dos días antes del encuentro sincrónico, para que los estudiantes realizarán actividades previas a la clase como debatir, resumir y resolver problemas. Las horas de clase, en el grupo de control y experimental, se dedicaron a realizar tareas colaborativas como presentaciones, discusiones y entre otras. Finalmente, se aplicó un postests a los dos grupos.

Instrumento. Se diseñó una prueba de 24 ítems de selección múltiple de cuatro opciones (solo una era correcta) dirigido a determinar las habilidades metacognitivas de los estudiantes en las habilidades de analizar (8 ítems), evaluar (8 Ítems) y crear (8 Ítems),

con base en la taxonomía de Bloom (para las habilidades de pensamiento) a partir del Anderson et al. [33]. Para garantizar su validez y confiabilidad, la prueba fue revisado por tres expertos y su fiabilidad se calculó a partir de una prueba piloto con un grupo de 1 estudiantes obteniéndose como Alfa de Cronbach = 0,88. La máxima puntuación es de 30 puntos (1 punto si es correcta, 0 punto si es incorrecta).

Procesamiento y análisis de los datos. Para el análisis se utilizó parámetros estadísticos descriptivos como puntuación media y desviación estándar seguido de una prueba t de muestras pareadas y para muestras independientes con el uso del programa SPSS 24.

Resultados

Análisis descriptivo del pretest y postest del grupo experimental y de control. A continuación, se muestran las puntuaciones medias de las estudiantes obtenidas (ver Tabla I).

Tabla I. Estadísticas descriptivas de las pruebas previas y posteriores de los grupos experimental y de control

Test	Grupo	N	media	Desviación estándar	Error estándar de la media
Pretest	Experimental	17	13,38	3,33	0,50
	Control	17	13,64	2,91	0,57
Postest	Experimental	17	21,46	3,70	0,62
	Control	17	19,17	4,66	0,61

La Tabla I, muestra que las puntuaciones del postest fueron más alta que las del pretest en los grupos experimental y de control. Los estudiantes obtuvieron mejores resultados y experimentaron una mejoría en el postest. Además,

las puntuaciones medias del grupo experimental fueron superiores a la del control.

Prueba t de muestras pareadas. Para determinar la diferencia significativa

Tabla II. Resultado de la prueba t de muestras pareadas

	Diferencias pareadas		Error estándar media	Intervalo de confianza de la diferencia 95%		t	df	Sig. (2-cola)
	Media	SD		Baja	Superior			
Postest - Pretest	8,07	2,60	0,46	11,94	15,42	17,32	22,4	0
Postest - Pretest	5,53	2,91	0,48	5,49	7,48	10,30	22,4	0

entre las puntuaciones medias del pretest y postest del grupo experimental y de control, se aplicó una prueba t de muestras emparejadas. En la tabla 2 se muestra estos resultados.

De acuerdo con la tabla 2, se observa que las puntuaciones medias de los estudiantes en el posttest fueron significativamente superiores al pretest ($p < 0,05$). Las diferencias de las puntuaciones medias entre el pretest

y postest de grupo experimental y de control fueron de 8,07 y 5,53 respectivamente. Este resultado sugiere que los estudiantes de grupo con el aula de clase invertida (experimental) y tradicional (control) obtuvieron un mejor resultado en el postest.

Prueba t de muestras independientes. Se realizó una prueba t de muestras independientes, para examinar

Tabla III. Resultado de la prueba t de muestras independientes

Modo	N	M	SD	prueba t para la igualdad de medias		
				t	df	Sig.
Experimental	17	21,46	3,70	3,89	24	.000
Control	17	19,17	4,66			

la diferencia significativa entre las puntuaciones medias de los estudiantes en el posttest, tanto en el grupo experimental como en el de control (Ver Tabla III).

La Tabla III muestra que la puntuación media de los estudiantes del grupo experimental fue significativamente mayor que la del grupo de control ($p < 0,05$). Esto muestra que, aunque los estudiantes de ambos grupos han mostrado una mejoría en las habilidades de pensamiento metacognitivo de los estudiantes, la clase invertida contribuye a mejorar los resultados del

aprendizaje.

Discussion

Los resultados muestran que modelo de aula invertida bajo el enfoque de m-learning desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes. Esto implica resultados similares a los hallazgos de [27]-[29], según los cuales la clase invertida con apoyo de la tecnología desarrolla en los estudiantes sus habilidades y competencias. Según Bergmann & Sams [4], esto se debe a que las actividades previas a la clase promueven

la motivación de los estudiantes hacia las actividades de aprendizaje, como se evidencio en este estudio, ya que las actividades de aprendizaje previas activan los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema, como también lo evidencia [34]. El aula invertida también mejora su técnicas de estudio, la colaboración en el aprendizaje y el pensamiento crítico [35].

El éxito del enfoque de clase invertida depende en gran medida de la plataforma digital utilizada para facilitar el aprendizaje fuera del aula, el intercambio de materiales, discusión y comunicación entre profesores y estudiantes [36]. Por lo tanto, determinar una plataforma digital para llevar a cabo estas actividades es necesario y una forma para hacerlo es mediante una aplicación como WhatsApp que permite el intercambio de materiales, la comunicación e interacción. Estudios previos han demostrado la efectividad de WhatsApp como apoyar el aprendizaje en línea, la comunicación, el rendimiento académico entre otros [16], [37].

Por lo tanto, el uso del enfoque de aprendizaje invertido, que combina las actividades de aprendizaje antes y después de la clase con la ayuda de una aplicación WhatsApp, parece ser apropiado para los estudiantes. Además, el uso de WhatsApp como aplicación para apoyar la clase invertida es una excelente opción, ya que muchos estudiantes la usan de forma frecuente. Esta evidencia es relevante para las afirmaciones de [27]-[28]. Los resultados empíricos de este estudio también apoyan los hallazgos relacionados con que el aprendizaje invertido permite realizar más actividades colaborativas

tanto en las actividades previas como en las de clase [38], así como también es un método eficaz para mejorar el compromiso activo y fomentar la motivación de los estudiantes hacia las actividades de aprendizaje [39], lo que ayuda a mejorar su rendimiento académico [40].

Conclusiones

El estudio arrojo como resultado empírico que el enfoque clase invertida basado en modelo de m-learning usando la aplicación de mensajería instantánea de WhatsApp contribuye con éxito al desarrollo de las habilidades de pensamiento metacognitivo de los estudiantes. El análisis evidencio como los estudiantes que aprendieron en el entorno de clase invertida fueron mejores que los de la clase tradicional. Por lo tanto, se concluye que la clase invertida es un enfoque para desarrollar las habilidades metacognitivas, siendo un medio innovador y alternativo para mejorar la resolución de problemas y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. Para ampliar este estudio, se hace necesario disponer de datos cualitativos, por lo que se sugiere como futura investigación para describir una comprensión profunda de su implementación.

Finalmente, estos resultados proporcionan varias implicaciones educativas, especialmente el nivel superior. Primero, muestra que integrar enfoques innovadores como la clase invertida en los diseños micro curriculares de las asignaturas de los programas académicos. Como segunda implicación, los resultados de este estudio ahora hacen parte y amplían de los hallazgos investigativos que se

están realizado sobre este enfoque, por lo que pueden servir de orientación para futuras investigaciones.

Referencias

- [1] M. Jiménez, “Lo que necesita un buen estudiante”, *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, vol. 2, no. 4, julio 2014.
- [2] R. Núñez, C. A. Hernández, A. A. Gamboa, “Active learning and knowledge in physics: a reading from classroom work”, *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1981, pp. 012007, July 2021.
- [3] L. Galindo, E. I. Ruíz, N. L. Martínez, R. M. Galindo. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. México: Cenid, 2015.
- [4] J. Bergmann, A. Sams, A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International society for technology in education, 2012.
- [5] C. A. Hernández, A. A. Gamboa, R. Prada, “Desarrollo de competencias en física desde el modelo de aprendizaje invertido”, *Revista Boletín Redipe*, vol. 10, no. 3, pp. 280–291, marzo 2021.
- [6] L. Pereira, “Da sala de aula tradicional à sala de aula invertida: estratégias para a educação na era digital”, *Open Minds International Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 5–18, septiembre 2021.
- [7] C. A. Hernández-Suárez, R. Prada-Núñez, A. A. Gamboa-Suárez, “Formación inicial de maestros: escenarios activos desde una perspectiva del aula invertida”, *Formación universitaria*, vol. 13, no. 5, pp. 213-222, October 2020.
- [8] R. Prada, C. A. Hernández, A. A. Gamboa, “Aula invertida mediada por TIC: Un enfoque para el aprendizaje de la ciencia”, *Revista Boletín Redipe*, vol. 10, no. 13, pp. 833–842, diciembre 2021.
- [9] J. López, M. S. Whittington, “Higher-order thinking in a college course: a case study”, *NACTA Journal*, vol. 58, no. 1-4, pp. 74-81, December 2014.
- [10] A. Botero, D. I. Alarcón, D. M. Palomino, A. M. Jiménez, “Pensamiento crítico, metacognición y aspectos motivacionales: una educación de calidad”, *Poiésis*, vol. 1, no. 33, pp. 85-103, November 2017.
- [11] C. A. Aguirre, “Desarrollo de competencias de investigación en estudiantes de educación superior con la mediación de herramientas de m-Learning y e-Learning”, *Inclusión y Desarrollo*, vol. 4, no. 1, pp. 68-83, January 2017.
- [12] D. F. Ladino Camargo, B. P. Bejarano, L. O. Santana, O. Martínez, D. F. Cabrera, “Diseño de aprendizaje a partir de las posibilidades de las ecologías de aprendizaje en educación superior”, *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, no. 53, pp. 35-52, January 2018.
- [13] E. Parra Castrillón, “Conceptos y tecnologías para M-Learning”, *Cuaderno Activa*, vol. 2, no. 12, pp.

- 39–46, marzo 2012.
- [14] L. Rodríguez, J. P. Coba, “Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento”, *RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, vol. 8, no. 15, pp. 363-386, julio 2017.
- [15] E. García-Aranguren, V. Fuenmayor. WhatsApp como herramienta de aprendizaje AMI para profesores. En J. I. Aguaded, A. Vizcaíno (eds), *Redes sociales y ciudadanía: hacia un mundo ciberconectado y empoderado* (pp. 571-580). España: Grupo Comunicar Ediciones, 2020.
- [16] J. Gómez-García, S. Sellés, A. Ferriz, “Flipped Classroom como propuesta en la mejora del rendimiento académico y motivación del alumnado en Educación Física”, *Kronos*, vol. 18, no. 2, pp. 1-12, diciembre 2019.
- [17] X. Zheng, T. E. Johnson, C. Zhou, “A pilot study examining the impact of collaborative mind mapping strategy in a flipped classroom: learning achievement, self-efficacy, motivation, and students’ acceptance”, *Educational Technology Research and Development*, vol. 68, no. 6, pp. 3527-3545, november 2020.
- [18] C. Schmeisser, J. Medina, “Efecto del Aula Invertida como Estrategia Didáctica en el Rendimiento Académico”, *HETS Online Journal*, vol. 8, pp. 66–90, noviembre 2017.
- [19] M. Bernal, M. Gómez, R. Iodice, “. Interacción conceptual entre el pensamiento crítico y Metacognición”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. 15, no. 1, pp. 193-217, enero 2019.
- [20] A. Hover, T. Wise, “Exploring Ways to Create 21st Century Digital Learning Experiences”. *Education*, vol. 50, no. 3, pp. 3-13, may 2020.
- [21] J. Jensen, M. McDaniel, S. Woodard, T. Kummer, “Teaching to the test...or testing to teach: exams requiring higher order thinking skills encourage greater conceptual understanding”, *Educational Psychology Review*, vol. 26, no. 2, pp. 307-329, jan 2014.
- [22] J. Báez, J. Onrubia, “Una revisión de tres modelos para enseñar las habilidades de pensamiento en el marco escolar”, *Perspectiva Educacional*, vol. 55, no. 1, pp. 94-113, january 2015.
- [23] O. E. Tamayo, J. R. Zona, Y. E. Loaiza, “La metacognición como constituyente del pensamiento crítico en el aula de ciencias”, *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, no. Ext., pp. 1031-1036, november 2017.
- [24] D. Mato-Vázquez, E. Espiñeira, V. A. López-Chao, “Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas”, *Perfiles educativos*, vol. 39, no. 158, pp. 91-111, octubre 2010.
- [25] M. G. Ley, “Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas y su efectividad en el Desarrollo de la Metacognición”, **Educatio Siglo XXI**, vol. 32, no. 3, pp. 211–230,

noviembre 2014.

- [26] M. Fullan, M. Langworthy. Una rica veta: cómo las nuevas pedagogías logran el aprendizaje en profundidad. London: Pearson, 2014.
- [27] J. G. Quintana, “Utilización del WhatsApp mediante el modelo de aula invertida de salman Khan para potenciar la materia de metodología de la investigación jurídica. Propuesta basada en el enfoque por competencias aplicable en la universidad privada abierta latinoamericana” *Orbis Tertius - UPAL*, vol. 3, no. 6, pp. 189–210, november 2019.
- [28] E. R. Martins, L. M. Borges. Sala de aula invertida com WhatsApp. En: K. Durau. (Org.). *Demandas e contextos da educação no século XX* (p. 254-263). Atena Editora, 2019.
- [29] E. R. Martins, L. M. Borge. ML-SAI: um modelo pedagógico para atividades de m-learning que integra a abordagem da sala de aula invertida. In: E. R. Martins. (Org.). *Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais* (pp. 95-106). Ponta Grossa: Atena Editora, 2020.
- [30] C. Costa-Sánchez, M. Guerrero-Pico, “What is whatsapp for? Developing transmedia skills and informal learning strategies through the use of whatsapp—a case study with teenagers from Spain”, *Social Media+ Society*, vol. 6, no. 3, July 2020.
- [31] P. Chicaiza-Morocho, D. García-Herrera, S. Mena-Clerque, J. Erazo-Álvarez, “WhatsApp como estrategias para fortalecer el trabajo colaborativo”, *CIENCIAMATRIA*, vol. 6, no. 3, pp. 217-239, noviembre 2020.
- [32] D. Rodríguez, “Más allá de la mensajería instantánea: WhatsApp como una herramienta de mediación y apoyo en la enseñanza de la Bibliotecología”, *Información, Cultura Y Sociedad*, no. 42, pp. 107-126, mayo 2020.
- [33] L. Anderson, D. Krathwohl, P. Airasian, K. Cruikshank, R. Mayer, P. Pintrich, J. Raths, M. Wittrock. *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*. NY: Addison Wesley Longman, 2001.
- [34] P. Aburto, “El aula Invertida, estrategia metodológica para desarrollar competencias en la Educación Superior”, *Revista Humanismo Y Cambio Social*, vol. 18, no. 18, pp. 26–42, diciembre 2021.
- [35] L. J. Llanos, C. G. Hidalgo, V. A. Bucheli, “Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación”, *Tecnura*, vol. 25, no. 69, pp. 196–214, julio 2021.
- [36] R. Prada, C. A. Hernández, A. A. Gamboa, “Different scenarios for the teaching of mathematics with the support of virtual platforms: Flipped classroom”, *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1388, no. 1, pp. 012046, 2019.

- [37] J.A. Martínez-Comeche, I. Ruthven, “Engaging interaction and long-term engagement with WhatsApp in an everyday life context: exploratory study”, *Journal of Documentation*, vol. 77, no. 4, pp. 825-850, june 2021.
- [38] L. Espinoza, A. Araya, “Clase invertida y aprendizaje cooperativo en postgrado: una experiencia en Chile”, *Educere*, vol. 23, no. 75, mayo 2019.
- [39] M. R. Cedeño-Escobar, J. A. Viguera-Moreno, “Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica”, *Dominio de las Ciencias*, vol. 6, no. 3, pp. 878-897, julio 2020.
- [40] C. Mendaña-Cuervo, E. López-González, “Impacto de la clase invertida en la percepción, motivación y rendimiento académico de estudiantes universitarios”, *Formación universitaria*, vol. 14, no. 6, pp. 97-108, diciembre 2021.